武備志

武備志卷一百三十五

防風茅元儀輯

軍資乘

餉

茅子曰、師行糧從、自古志之、然千里餽糧、士有饑色、故久戰莫利于屯田、屯田而農事不可不講也、講農事者、貴以人事佐地利、功一而利倍、若其常、則問之老農可矣、輕軍遠出、勢必取于餽運、大軍突聚、亦勢必取于餽運、運不出水陸二道、水而曰

渠曰海陸而曰車曰騎曰人法已備于古人機或發于新得故詳哉其言之若夫計口料食方殊事異然古人不惜瑣屑而計之所以詔來也存之以告幕府田所以生粟也礦所以生金也宋之坑冶其利不貲外夷之富亦在是今獨爲天下蠹士大夫緘舌不敢言此非礦之厲也司礦者之厲也使以中涓挾惡少而事屯田亦不幾亂天下乎然天下不可因而廢田也故先臣胡襄懋以之佐軍興先臣唐順之亦亹亹其言之二臣豈無深長思哉

有見也故我考故事稽方法以備明者之一焉若大江以北其說不甚詳以近歲中使惡少之言不可信可信者先臣所已試者而已醫藥所以輔餉也無餉則生者死有醫藥則死者生為將者而不知醫藥何以為三軍司命哉故附于後雖然民以食為命故足餉尤先務焉嗟乎惟富國者為能強兵吾非斯人孰與歸

屯田古法

屯田今制

醫藥

屯田古法

太白陰經曰、洪範八政、食乃爲先、是以商鞅入秦、行墾草之令、夷吾伯齊、富農功之術、夫地所以養人、城所以守地、戰所以守城、務耕者其人不饑、務守者其城不危、務戰者其城不圍、四海之内、六合之外、有奚貴、曰土、貴曰奚貴于土、曰人之本、奚貴于人、曰國之本、是以興兵而伐、武任則兵勝、按兵而農、粟任則國富、強國待農戰而安、主待農戰而

尊三時務農一時講武使士卒入無遺力出有餘糧所謂兵起而勝敵按兵而國富者也合屯田六十頃四十頃粟種子每畝一升五頃大豆種子每畝三升五頃麥種子每畝三升五頃麻種子每畝一升五頃蕎麥種子每畝三升屯外五十畝菜所入至秋約宴設厨內四十畝蔓青種子每畝五合一十畝蘿蔔種子每畝二升已上種子依鄉原種一屯六十丁一丁日給米二升一日一石二斗一月三十六石一年四百三十二石牛一屯六十頭

牛日給荳五升十月一日起至四月一日停一日三石一月九十石六月五百四十石將收先將屯田竪束之以長三百七十四尺五寸三分三毫繩之四分之一長九十三尺六寸三分四毫四角磔擨繩內有田一畝對屯官分三等上中下束之以三尺七寸圓圍成束則束數三等可知對屯田官打下苗子升斗合數爲兩絹袋各盛苗子一進與屯田官掌者來使對封一進與來使掌者屯官對封其後恐有耗損者取苗子一斗平量對屯田官

擣米得數爲率則一屯斛斗可知等級殊等九十石第一等七十石第二等六十石第三等五十石無水旱災蝗不滿四十石者屯官有殿

屯田今制

大明會典曰國初兵荒之後民無定居耕稼盡廢糧餉匱乏初命諸將分屯於龍江等處後乃設各衛所創制屯田以都司統攝每軍種田五十畝爲一分又或百畝或七十畝或三十畝二十畝不等軍士三分守城七分屯糧又有二八四六一九中

半等例皆以田土肥瘠地方衝緩爲差又令少壯者守城老弱者屯種餘丁多者亦許其徵收則例或增減殊數本折互收皆因時因地而異云

在京、 不等五十四衛并後軍都督府

原額屯田六千三百三十八頃五十一畝八分二釐零

見額屯田五千五十二頃八十五畝七分四
二毫、嘉靖四十一年清查數、 糧二萬八千二石六斗五升三合七勺、新增并勘出還官首地銀、二

萬一千七百九十一兩二錢三分六釐六毫三絲、鈔五萬六千九百四十貫、萬曆七年屯田御史冊報數、

北直隸各衛所、

原額屯田一萬六十四頃二十五畝六分八釐、

見額屯田四萬三千六百七十八頃四十六畝一分七釐零、糧二十一萬九千七百八十一石五斗七升六合九勺、新增并勘出首地

銀、四萬四百六十二兩七錢二分二釐九毫
零、秋青草二十二萬一千四百五十三束、穀
草、一百八十七束、

南京錦衣等四十二衛、

原額屯田、九千三百六十八頃七十九畝三
分七釐零、

見額屯田、二萬二千六百九十六頃六十六
畝三分五釐、糧一十五萬一千五百二十五
石七斗五升四合三勺、銀一萬二百六十六

兩四錢八分六釐三絲、

南直隸各衛所、

原額屯田、二萬七千四十一頃四畝八分零、

見額屯田、四萬八千八百一十八頃三十六畝一分六釐五毫、糧四十二萬七千四百三十七石五斗二升六合八勺零、銀六兩三錢七分五釐、

浙江都司

原額屯田、二千二百七十四頃一十九畝六

分、

見額屯田并地山園池蕩兜瀀潭塘灘溝、共二千三百九十頃六十畝九分六釐零、糧六萬八千二百九十六石三斗五升一合三勺零、

江西都司、

原額屯田地、五千六百二十三頃四十一畝二分五釐、

見額屯田地、五千四百七十一頃三十八畝

四分三釐零、糧、二萬一千五百四十六石四
斗二升五合、
湖廣都司、并留守司、行都司、
原額屯田、一萬一千三百一十五頃二十五
畝、
見額屯田、五萬七百四十九頃七十二畝六
分一釐二毫、糧、三十八萬七千五百四十五
石四斗四升九合、
福建都司、并行都司、

原額屯田、五千三百八十一頃三十七畝
見額屯田、八千六百九十三頃二十二畝三
分一釐、糧一十五萬一千八百四石九斗一
升四合八勺、

山東都司、

原額屯田、二千六十頃、
見額屯田、一萬八千四百八十七頃四十九
畝二分二釐零、糧八萬三百四十八石四斗
六升零、

河南都司、

原額屯田、三萬六千三百九十頃一十七畝三分二釐、

見額屯田、五萬五千五百九十八頃二十三畝四分八釐零、糧、三十三萬三千五百八十九石四斗、九合八勺、

廣東都司、

原額屯田、七十二頃三十三畝七分六釐、

見額屯田、六千三百三十八頃七十九畝、八

分八釐零、糧一十五萬一百二十九石四斗

七升八合四勺零、

廣西都司、

原額屯田、五百一十三頃四十畝、

見額屯田四千六百一十頃三十四畝六分

零、糧五萬五千五十四石三斗四升九合四

勺、內除民里徵收及荒剗停徵田實在屯田、

二千九百十三頃三十七畝零、糧三萬四千

六百九十五石四斗四升一合零、

四川都司、并行都司、
原額屯田、六十五萬九千五百四十五頃二十六畝七分三釐零、
見額屯田、四萬八千八百四頃一十畝三分五釐零、花園倉基、一千九百三十八所、糧二十九萬四千三百三十九石四斗九升五合七勺零、

山西都司、
原額屯田、一萬二千九百六十三頃八畝五

分五釐、
見額山西鎮屯田地、三萬三千七百一十四頃八十八畝七分零、糧一十萬一千九十八石一斗六升一合零、租銀、一千二十七兩八錢五釐九毫零、草、一千二百四十束、折銀一十六兩二錢、
山西行都司、
原額屯田、一萬一百一十八頃二十畝五分零、

見額大同鎮屯田二萬八千五百九十頃三十四畝四分五釐、糧一十二萬二千四百三十八石一斗五升二合二勺、牛具地一萬二千九百六十六頃二十九畝九分一釐零、徵銀八千三百二十二兩五錢一分一釐零、

萬全都司、

原額屯田一萬九千六十五頃七十二畝六分、

見額宣府鎮屯田四萬七千八百九十二頃

四十七畝零、糧一十九萬八千六十一石六斗八升三合九勺、

陝西都司、

原額屯田、四萬二千四百五十六頃七十二畝三分五釐零、

見額屯田、一十六萬八千四百四頃四畝一分零、糧八十二萬三千二百四石六斗五升八合四勺零、草折糧、一千九百七十二石五斗五升九合零、拋荒糧草折銀、一百一十九

兩五錢八分零草、二百三十七萬八千五十二束零草價銀、二百五十八兩五錢九分三釐零地畝糧、二千四百六十二石六斗八升一合二勺零地畝銀、一萬七百七十九兩四錢七分六釐零、

雲南都司、

原額屯田、一萬八百七十七頃四十三畝三分、

見額屯田、一百一十一萬七千六百五十四

畆一分八釐零糧、三十八萬九千九百九十二石三斗三升三勺零、

貴州都司、

原額屯田、九千三百三十九頃二十九畆三分、

見額屯田、三十九萬二千一百一十一畆六分一釐零糧、九萬三千八百一十一石七斗四升三合六勺零、

遼東都司、

原額屯田、一萬二千三百八十六頃、
見額屯田、二萬九千一百五十八頃六十六畝一分零、糧、二十五萬三千二百一石三升零、
以上共原額屯田、八十九萬三千一百七十二頃四十八畝九分三釐、
見額屯田、六十五萬五千五百一十二頃八畝七分二釐、
見額糧米、四百三十三萬五千二百八十五石

九斗三升六合三勺、
見額草、二百五十九萬九千六百九十二束、
見額銀、九萬三千五十兩九錢八分六釐四毫六絲、
見額鈔、五萬六千九百四十貫、
茅元儀曰、養軍而不困民、法莫善於屯田、國家原額屯田、八十九萬三千一百七十二頃餘、今所存六十五萬五千五百一十二頃餘、然屯法之壞、不特失其額也、一壞於餘糧之免半、洪熙行寛大之

政、命免餘糧六石、是捐其半也、是時大臣違道干譽、不能爲經遠之計、夫舉天下之軍藉食於屯、一旦失其半、何以足軍國之需、再壞於正糧之免盤、宣德十年、始下此令、正統二年、率土行之、不知正糧納官、以時給之、可以免貧軍之花費、可以平四時之市價、可以操予奪之大柄、今免其交盤、則正糧爲應得之物、屯產亦遂爲固有之私、典賣迭出、頑鈍叢生、不可收拾、端在於此、今屯糧日虧、徵發日甚、不取之此、必取之彼、易欺者民、則倍徵而不

以為苛難制者軍遂棄置而不敢問非法之平也況取者已竭亦將為不可誰何之人兼軍受其貧而豪右獨專其利乎歷朝以來皆知修屯法之善卒未有能舉之者徒以疆界難清豪強難抑徵催難整耳愚以清疆界莫如嚴丈量丈量則寸壤不可隱故相以丈量犯江南巨室之怒然國受其利此左驗也抑豪強莫如撫貧弱奪不應得者與應得之人則衆心得而禍不可煽矣整催徵莫如調屯官令各督其衛恃為固有必一以軍政之法分

調賢能等其繁簡、一有不稱、置之重典、則人人凜凜、不敢刁恣矣、然後復正餘糧二十四石之額、復上倉交盤之制、即以今田等之、可得米三千一百四十六萬四千五百七十六石、除正糧以食其十之三、尚可得餘糧一千五百七十三萬二千三百八十八石、今京軍不過十二萬、南京軍額不滿四萬、盡補天下失伍之額、不過一百四十六萬、除屯軍外、不過九十八萬餘、用其米三之二足以養矣、截長補短、盡取給於此、更不煩轉輸之勞、而歲有

兩歲之支苟足九年之蓄則繕險治器皆可取給更以其餘設預備之倉補饑荒之缺軍有餘食民無暴取野無棄土國有積儲雖并田復興內政復作不能過也但經理之時向拋荒者未免有牛種開濬之費在邊外者未免有築堡防禦之勞然築堡即所以修邊開濬乃所以永利牛種之費止在一時苟兼行錢法取之裕如不足煩當宁之慮也

武備志卷一百三十六

防風茅元儀輯

軍資乘

餉二

屯田水利一

茅子曰吾聞之、地與水相需、故屯田而不知水利、不能也、水利不外於二道、曰疏渠、曰築堤、而其關紐在于水、器、有水而無器、不能節宣也、而井者所以助渠之所不及、近世徐詹事光啓採泰西國人

所傳之說、斟酌而次叙之、其論水器濬井之法、甚詳且篤、故採之以告後世、

異域水法一

用江河之水　爲器一種

龍尾車記

龍尾車者、河濱挈水之器也、治田之法、旱則挈江河之水入焉、潦則挈田間之水出焉、治水之法、淺涸則挈水而入、方舟焉、疏濬則挈水而出、畚鍤焉、不有水之器、不得水之用、三代而上、僅有桔槹、東

以來盛資龍骨。龍骨之制。曰灌水田二十畝。以四三人之力。旱歲倍焉。高地倍焉。駕馬牛則功倍。費亦倍焉。溪澗長流而用水。大澤平曠而用風。此不勞人力自轉矣。枝節一壞。全車悉敗焉。然而南土水田。支分櫛比。國計民生。于焉是賴。即茲器所在。不爲無功已。獨其人終歲勤動。尚憂衣食。乃至北土旱災。赤地千里。欲拯斯患。宜有進焉。今作龍尾車。物省而不煩。用力少而得水多。其大者一器所出。若決渠焉。累接而上。可使在山。是不憂高田。

築爲堤塍而出之計日可盡是不憂潦歲與下田去大川數里數十里鑿渠引之無論水稻若諸水生之種可以必濟即黍稷菽麥木棉蔬菜之屬悉可灌溉是不憂旱潦治之功出水當五分之一今省十九焉是不憂疏鑿龍蟠之斗旱熯之年上源枯竭穿渠旁引多用此器下流之水可令復上是不憂漕也葢水車之屬其費力也以重水車之重也以障水以帆風以運旋本身龍尾者入水不障水出水不帆風其本身無銖兩之重且交纏相

可以一力轉二輪、輪遞互連機、可以一力轉數輪、用一人之力常得數人之功、又向所言風與水能敗龍尾之車也、在鶴膝斗板、龍尾者無鶴膝無斗板、器居水中環轉而已、湍水疾風、彌增其利、故用風水之力而常得人之功、若有水之地悉皆用之、竊計人力可以半省、天災可以半免、歲入可以倍多、財計可以倍足、方於龍骨之類、大略勝之、然而千慮之一、以當起予可也、智士用之、曲盡其變、不盡方來、或者無煩覶縷焉、

龍尾者、水象也、象水之宛委而上升也、龍尾之物有六、一曰軸、軸者轉之主也、水所由以下而爲上也、二曰牆、牆者以束水也、水所由上也、三曰圍者外體也、所以固抱也、四曰樞、樞者所以爲利轉也、五曰輪、輪者所以受轉也、六曰架、架者所以制高下也、承樞而轉輪也、六物者具、斯成器矣、或人焉、或水焉、巧者運之、不可勝用也、

一曰軸

圜木爲軸、長短無定度、視水之深淺、斟酌焉而爲

之度二十五分其軸之長以其二爲之徑木之圜必中規而上下等以八繩附臬之法八平分其軸之周直繩而施之墨軸之兩端因直繩之兩端而施之墨八繩之交得軸之心也以八平分之一分爲度以度八繩之墨皆平行相等而爲之界以句股求弦之法兩界斜相望而畢爲之弦弦之竟軸而得一螺旋之墨因螺旋之墨而立之墻爲螺墻墻之間而得螺旋之溝爲螺溝螺溝者水道也軸得一墨焉則得一墻焉一溝焉水得一道焉或二

之或三之四之以上同於是多則均一則專惟所爲之既墻而圍之既建而迤之而轉之水則自螺旋之孔入也水之入於螺旋之孔也水自以爲已下也而不自知其已上也故曰軸者轉之主也水所由以下而爲上也

注曰圜與圜同量水淺深者下文言句四股三弦五則岸高九尺者軸之長當一丈五尺也凡作軸皆度岸高以三五之法準之二十五分之二者如軸長一丈則徑八寸 如所載第一軸立

[illegible]圖巳丁長一丈則丁丙之徑八寸也此略言軸欲大耳若徑至三寸以上不嫌長丈八寸以上不嫌長二丈也軸過小則水爲之不升八繩附臬者周禮樹八尺之臬縣八繩下垂皆附于臬令軸身作線大略似之也八平分者如軸兩端圖甲乙丙丁戊圈爲軸之周所分甲乙乙丙等八分者平分度也軸之兩端臥其軸各作巳甲過心線依法分之卽上下合也次于軸兩端之邊依所分各界兩兩相對各作平行直線八

線附木、皆平直、是爲八平分軸之周、如立面圖

巳丁庚丙諸線是也、次于兩端、各作甲巳丁丙

諸線、則得軸兩端之各庚心也、以八平分之一

爲度者、謂以甲乙爲度、從庚至辛、作庚辛辛壬

等短界線、至丙而止、八線皆如之、各線之短界

線、皆平行、皆相等也、是爲之弦者、從庚向癸、依

句股法、作庚癸斜弦線、内纒之至子、外纒之至

丑至寅至卯至辰、斜纒軸面、竟軸而止、則得一

螺旋線也、單線則爲單墻單溝也、若欲爲雙溝

者則平分庚丑線得午從午外上向巳內下向未亦依法作螺旋線也若作四槽者又平分庚午于壬依法作之欲作三槽六槽九槽者先分軸爲九平分欲作五槽十槽者先分軸爲十平分依法作之

二曰墻

軸之上因各螺旋之繩而立之墻墻之法或編之或累之皆塗之墻之兩端不至于軸之兩端其至也無定度惟所爲之以樞之短長稱之八分其軸

長、以其一爲墻之高、可減也、不可加也、墻、其累之也、欲堅而無墮也、其編之也、欲密而平也、其塗之也、欲均而無罅也、兩墻之間謂之溝、溝水道也、水行溝中而墻制之、使無下行也、故曰、墻者所以束水也、水所由上也、

注曰、編墻之法、削竹爲柱、依螺旋之線而立之、每立一柱、即與軸面之八平分長線爲直角、如立柱于本篇一圖之午、即柱爲垂線、與庚丙長線爲直角也、而又與軸兩端之丙丁爲一直

也若本篇一圖之癸丙是也削柱欲均安柱欲正列柱欲順立柱欲齊既畢則以繩編之略如織箔之勢繩以麻或紵或菅或布或蘘惟所爲之既畢以瀝青和蠟或和熟桐油融而塗之或以生桐油和石灰瓦灰塗之或以生漆和石灰瓦灰塗之凡瀝青加蠟與桐油取和澤而止石灰瓦灰相半桐油或漆和之取燥濕得宜而止累墻之法取柔木之皮如桑檴之屬剝取皮裁令廣狹相等以瀝青和蠟依螺旋之線層層塗

而積之累畢如前法塗之既畢而兩墻之間成螺旋之溝水從溝行而墻不漏者是墻之善也八分之一者如軸長八尺則墻高一尺此亦略言高之所至也一以下任意作之故曰可減不可增一法若欲爲長軸則墻之高與軸之徑等

三曰圍

墻之外削版而圍之版欲無厚墻之兩端順墻之勢穿軸而立四柱焉依墻之高而東之環圍板之端入于環圍之外以鐵爲環而約之長者中分

圍之長、以鐵環約之、又長者三分其長、以兩環約之圍之板、其相合也、與其合于墻之上也、皆合之以塗墻之齊、圍之外皆塗之以受雨露也、圍其合也欲無罅、圍之合于墻也欲無罅、有圍、故水入螺旋之孔而不絶無罅、故水行於螺旋之溝而不洩、則水旋而上也、故曰圍者外體也、所以爲固抱也、

注曰、圍之板、量圍徑之大小與其長、酌全體之重輕而制厚薄焉、其長竟墻、其廣一寸以上、視圍徑之小大增損之、太廣而合之則角見也、其

内面稍剗之、以就墻之圓、外面者、圜既合而削之、當墻之盡穿軸為四柱者、所以居環而受圜也、如本篇三圖之卯寅辰午等是也、環、以堅韌之木為四弧、弧各加于環柱之上、合之成環焉、環之下方或為溝焉、居中以受圜板之端、或居内或居外、為刻而受之、如為溝于未、此居中也、為刻于申、此居外也、于酉居内也、鐵環之東在兩端者、與木環相抵、卯午也、戌亢也、或中分約之者、心斗是也、若兩中環者、則在尾與箕也、或

不用鐵環以繩約之而塗之齊與劑同合以塗墻之劑者瀝青和蠟或油灰或漆灰也若塗圍之周者則漆灰爲上油灰次之瀝青和蠟者恐不耐暑日也爲下而欲速成則用之欲解而時修則用之是者暑日架之則以苫蓋之水入于螺旋之孔者孔在環之內軸之外四柱之中戌亥角亢之間是也雖下向必入者以迤故水趨于圍也既其出則在卯寅辰午之間矣一法墻之兩端以二圓版蓋之開圍板之下端而水入

之開上端之圓板而出之其效同焉

四曰樞

軸之兩端鐵爲之樞當心而立之樞之用在圜輪在圜若在軸者皆圜之輪在上樞方其上樞之上輪在下樞方其下樞之下方之者以居輪立樞欲正欲直不正不直者輕重不倫也既正既直輕重均轉之如將自轉焉則雖大而無重也故曰樞所以爲利轉也

注曰當心者本篇一圖之庚心也樞之大小

短無定度量全體之輕重制大小焉量輪之所在與地之所宜制短長焉輪所在者有七下方詳之也方則止故可以居輪正者當庚之心直者與軸端圜而爲直角與軸上八平分線俱爲一直線也求正尚有軸端諸線可憑求直稍難焉今立一試法視一圖軸兩端諸分線以規一抵軸端邊之乙一抵樞之頂心爲度次去乙抵戊量之又去戊抵巳量之皆至于樞之頂心者即樞直也如將自轉者戚速之甚也

五曰輪

輪有七置輪有三式七置者當圍之中焉圍之兩端焉軸之兩端焉兩樞焉在圍者夾其圍而設之輻輻之末周之以輞焉輞樹之齒焉在軸與樞者方其處而入之轂轂樹之齒焉凡輪皆以他輪之齒發之其疾徐之數視輪與他輪之大小焉其齒之多寡焉故輪欲密附而少爲之齒輪附而齒少他輪大而齒多則其水出也必疾矣故曰輪者所以爲受轉也

注曰輪有七置者、因地勢也、量物力也、相大小而制徐疾也、在圍之中者本篇四圖之丁是也、在圍之兩端者丙與戊是也、在軸之兩端者、乙與巳是也、在兩樞者、甲與庚是也、若車大而軸長出水之地高、則在丁矣、若平地受水而用人力畜力風力者、當在甲乙丙矣、用水力、當在戊巳庚矣、夾圍之輻子丑之類是也、辛者、容圍之空也、壬癸、輞也、寅卯之類、齒也、方其處者軸與樞當受轂之處也、辰入樞之空也、戌入軸之空

也午轂也酉亦轂也未申亥角之類皆齒也他輪者或人車或馬牛驘車或風車或水車之輪也此諸車之輪者非謂其大臥輪也葢指接輪焉接輪者農家所謂撥子是也試言人車則有臥軸也臥軸之一端有接輪臥軸之上有拐木也今于甲乙丙任置一輪焉如置在軸之乙輪即以臥軸之接輪交于乙輪人踐拐木而轉之接輪與乙輪相發也若馬牛驘車及風車則有臥軸也臥軸之兩端皆有接輪今以其一交于

乙輪以其一交于彼車之大卧輪駕畜焉驅風焉而轉之接輪與乙輪相發也若水轉之車則有卧軸也卧軸之一端有接輪卧軸之上有立輪立輪之外有受水之簍也今于戊巳庚任置一輪焉如置在軸之巳輪即以卧輪之接輪交于巳輪水激于簍而卧軸爲之轉接輪與巳輪相發也疾徐之數與他輪相視者如乙巳之輪齒十二人車之接輪齒十二是拐木一轉而得一轉也如樞輪之齒八而人車之接輪齒十六

是拐木一轉而得二轉也人車之接輪齒二十四是一轉而得三轉也若樞輪之齒八而駕畜驅風之卧輪齒七十二是一轉而得九轉也故曰輪欲密附密附則齒爲之少他輪欲大大則齒多然而密者過密焉則力爲之不任大者過大焉則遲故曰因地勢量物力相大小而制徐疾焉今圖樞輪之齒八軸輪十二圍輪十六約略作之非定率也趣欲使兩輪之交疎密相等焉長短相入焉相關相發而不滯則足矣其小

者欲無用輪、方其樞之末、別爲衡、衡之一端人于樞焉、其一端植之柱焉、柱之體圓、又爲之掉枝而首爲圓孔焉、以掉枝之圓孔、入于柱而轉之、若大者而欲無用輪、則以兩掉枝同加于柱、兩人對執而轉之、最大者兩掉枝之末各爲持衡、四人或六人對持其衡而轉之、

六曰架

架者、一上一下、皆爲砥柱、或木焉、或石焉、或瓴甋焉、柱之植欲堅、以固也、下柱居水中、以鐵爲管、施

之柱首、迤而上向、以受下樞之末、制管高下量水之勢、令得入于螺溝之下孔而止也、上者居岸、以鐵爲管、施之柱首、迤而下向、以受上樞之末、若輪與衡、在上樞之末者、則中樞而設之頸、以鐵爲山口而架樞其上、出其樞之末、以受輪與衡也、制高下之數、以句股爲法、而軸心爲之弦、弦五焉則句四焉、股三焉、過偃則不高、過高則不升、

注曰、瓴甋、磚也、堅者、其本體堅固者、其立基固也、上柱者、本篇五圖之甲乙是也、下柱者、丙丁

是也、上管以受上樞戊也、下管以受下樞巳也、句股法者、一高一下、如四圖之亢房線而置之、令上樞之末在亢下樞之末在房也、三四五者、如上樞之末爲亢、至下樞之末爲房、長一丈、如法置之、則自下樞之末房依地平作平行線、自上樞之末亢作垂線、而兩線相遇于氐、其亢氐線、必長六尺氐房線、必長八尺也、若迤建于岸之側、謂無從作垂線者、則以句股法反用之、以圖板爲倒弦、別作一尾箕垂線爲股、尾爲直角、

作尾心横線為倒句、若尾箕長一尺五寸、偃仰移就之、令尾心長二尺、即心箕必二尺五寸、而亢房線、必合三四五之句股法也、凡閘板長一丈、水高必六尺、求多焉、不可得、相水度地、制器者以此計之、若水過深岸過高、器不得過長、則累接之法、亦以接輪交而相發也、

武備志卷一百三十七

防風茅元儀輯

軍資乘

餉三

屯田水利二

異域水法二

用井泉之水爲器二種

玉衡車記專篇車附

玉衡車者、井泉挈水之器也既遠江河、必資井養、

井汲之法多從綆缶饔飱朝夕未覺其煩所見高原之處用井灌畦或加轆轤或藉桔槔似爲便矣乃俛仰盡日潤不終畝聞三晉最勤汲井灌田旱熯之歲八口之力晝夜勤動數畝而止他方習惰旣見其難不復問井灌之法歲旱之苗立視其槁饑成已後非殍則流吁可憫矣今爲此器不施綆缶非藉轆轤無事桔槔一人用之可當數人若以灌畦約省夫力五分之四高地植穀家有一井縱令大旱能救一夫之田數家共井亦可無饑餓流

亡之患若資飲食則童幼一人足供百家之聚矣
且不須俛仰無煩提挈略加幹運其捷若抽故煙
火會集之地一井之上尚可活一鄉民也
玉衡者以衡挈柱其平如衡一升一降井水上出
如趵突焉玉衡之物有七一曰雙筩雙筩者水所
由代入也二曰雙提雙提者水所由代升也三曰
壺壺者水之總也水所由續而不絕也四曰中筩
中筩者壺水所由上也五曰盤盤者中筩之水所
由出也六曰衡軸衡軸者所以挈雙提下上之也

七曰架。架者，所以居庶物也。七物者備，斯成器矣。更為之機輪焉，巧者運之，不可勝用也。

注曰：趵突，泉水上出也。

一曰雙筩

鍊銅或錫為雙筩，其圜中規，而上下等。半其筩之長以為之徑。下有底，中底而為之圜孔，以其底之半徑為孔之徑。筩之旁，齊于底而樹之管。管外出而上迤也。管之容，其圜中規，管之下端抒之以合于筩。鬭筩之下端為揹孔，融錫而合之于管。管之

上端亦抒之既樹之則與筩之邊為平行三分其底之徑以其一為管之徑底之圜孔為之舌以揜之舌者方版方版之旁為之樞底孔之旁為之紐樞入于紐如戶焉而開闔之舌之開闔與管之孔無相背也紐居左則管居右舌其合于底也欲密管之孔合于筩之孔欲利而無罅樞紐之動也欲不滯凡水之入也必從其底之孔也有舌焉而開闔之開之則入闔之則不出左開則右闔矣是左入而右不出也是恒有一孔焉入而終無出也故

曰、雙筩者、水所由代人也、
注曰、凡徑皆言圓孔也、肉不與焉、如本篇一圖
甲至乙丙至丁是也、半長爲徑者、徑三寸則筩
長六寸、如丁丙廣三寸、則甲丁長六寸也、半徑
爲孔者、徑三寸、孔徑一寸五分、如丁丙三寸、則
辛壬一寸五分也、上迤者、斜迤而上、如戊至巳、
丙至庚也、抒者、斜削之、如戊至丙巳至庚是也、
掅、長圓也、欲與戊丙之孔合也、融錫合之、小銲
也、管之上邊、與筩邊平行、將以合于壺之下孔

也巳庚是也三分之一者底徑三寸則管徑一寸未至申之度也方板者丑寅卯午是也樞者卯辰午是也紐者癸子是也舌如橐籥之舌以樞合紐令丑卯之板恒加于辛壬孔之上向丙而開闔之也

二曰雙提

旋堅木以爲砧其圜中規而上下等曷知其中規而上下等也砧之大入于雙筩也欲其密切而無滯也展轉之上下之猶是也斯之謂中規而上下

等當砧之心而立之柱三分其砧之徑以其一爲柱之徑、柱之短長無定度、以水之深也、井之高也、斟酌焉而爲之度、柱之上端、爲之方柄而入于衡、

凡水之入也、入于雙筩之孔也、孔有舌焉、砧升則舌開而水爲之入、砧降則舌合、而水爲之不出、水之入而不出者、舌也、舌之開闔者、砧也、砧之上下者、柱也、舌闔矣、水不出矣、砧又下焉、水將安之、則由筩之管、而升于壺、左右相禪也、故曰、雙提者、水所由代升也、

注曰砧形如截簾本篇一圖酉戌亥角是也

高不言度者趣其入于筩也不轉側動搖而已

矣若爲鼎足之柱以固之即無厚可也三分之

一者砧徑三寸則柱徑一寸如酉角三寸則亢

氐一寸也凡雙筩入井近下則水濁近上則水

竭故柱之短長宜量水深與井高也枘笋也當

房心之上刻而方之爲尾箕是也

三曰壺

鍊銅以爲壺壺之容半加于雙筩之容其形揣圜

腹廣而上下弇之弇之度、視廣之度殺其十之二、當其弇而設之蓋壺之底、爲揹圜之長徑設二孔焉、皆在其徑孔之揹圜其大小也與管之上端等、融錫而合之壺之兩孔各爲之舌而揜之、舌之制、如筩中之舌也、壺之內當兩孔之中而設之紐兩舌之樞悉係焉而開闔之左右相禪也、當蓋之中、爲圜孔焉而合于中筩蓋之合于壺也、欲其無罅也、旣成、以鐵爲雙環而交纏束之當其合而錮之以錫以備繕治、夫水之入于管也、左右禪也、而終

無出也水從管入者以提柱之逼之也則上衝而壺之舌爲之開以入于壺水勢盡而彼舌開則此闔矣是代入于壺也而終無出也其代入也壺爲之恒滿而上溢其終無出也而有箭之容以俟其底之入也故曰壺者水之總也水所由續而不絕也

注曰半加容者如之又加半焉如雙箭共容四升則壺容六升也弇斂也腹廣而上下弇如本篇二圖甲乙丙丁形是也盇者戊巳庚辛也揹

圓之長徑底圖之乙丙是也二孔者未申也酉戌也皆在其徑者二孔之心在乙丙線之上也二孔犄圓者如酉戌短乾亥長以合于一圖之未申巳庚也二舌者寅卯也辰午也紐者子丑也以樞合紐令寅卯之板恒加于未申孔之上向丙而開闔之也辰午加于酉戌亦如之左右相禪也葢之圓孔庚辛是也葢合于壺者巳戌加于甲丁也雙環纏束者本篇三圖之角亢氐房是也旣錮之又束之者水力大而易渫也

曰中箭

鍊銅或錫以爲中箭中箭之徑與長箭旁管之徑等中箭之下端爲敵口以關于盝上之孔融錫而合之其長無定度量水之出于井也斟酌焉而爲之度或銅錫之中箭裁數寸其上以竹木焉續之竹木之箭之徑必與下箭之徑等其上出之徑寧縮也無贏也水之入于壺也代入也而終無出也則無所復之也必由中箭而上故曰中箭者壺水所由上也

注曰、中筩者、本篇三圖之坎艮庚辛是也、上出之徑、必縮于下合之徑者、所以爲出水之勢也、

五曰盤

鍊銅或錫以爲盤、中盤之底而爲之孔、以當中筩之上端、融錫而合之盤底之旁、爲之孔而植之管、管外出而下迤也、盤之容、與壺之容等、管之徑、與中筩之徑等、管之長無定度、其下迤也、及于索水之處也、中筩之水、其上溢也、盤畜之、管洩之、故曰盤者、中筩之水所由出也、

注曰本篇四圖之甲乙丙丁盤也丙丁爲孔以合于中筩之上端上端者三圖之坎艮也底旁之孔者戊巳也下通者巳庚也

六曰衡軸

直木爲衡衡之長無過井之徑雙提之柱其相去也視雙筩雙提之上枘入于衡之兩端其相去也視雙提直木爲軸軸長于衡而無定度圜其尾去首二尺而圜其頸當頸尾之中而設之鑿當衡之中而設之枘衡衡也軸縱也鑿枘而合之欲其固

也、軸展側焉、衡低昂焉、提上下焉、左右相禪也、故曰衡軸者、所以挈雙提下上之也、

注曰、衡之長、本篇四圖之壬辛是也、枘入于衡者、子丑是也、軸之長、卯午是也、卯尾、午首、辰頸也、衡軸鑿枘之合、寅是也、鑿孔也、衡橫軸縱、卯辰子丑之交加也、

七曰架

井之兩旁、為之柱、或石焉、或甎甋焉、或木焉、柱之上端為山口、山口者、容軸之圜也、以利轉也、軸之

首設之小衡與衡平行也長二尺或三尺小衡之兩端設二木而三合之如句股以小衡爲弦句股之交立之柄持其柄而搖之以轉軸也水之中穿井之脇而設之梁橫亘焉梁之上爲二陷以居雙筩之底欲其固也中其陷而設之孔稍大于雙筩之底孔水所從入也梁居水中其木必榆榆爲木也無味水不受之變梁在其下柱在其上車所由孔安而利利用也故曰架者所以居庶物也

注曰本篇四圖之卯亥也辰乾也柱也當辰卯

爲山台者以容軸之圓也小衡者申未也三合者未申酉爲三角形也酉戌柄也立之柄者立柄于酉戌酉未爲直角也坎艮梁也角亢氐房陷也心尾陷中孔也

若欲爲專筩之車則爲專筩專柱而入之中筩如恒升之法而架之而升降之其得水也當玉衡之半井狹則爲之

注曰專一也架法見恒升篇

恒升車記 雙升車附

恒升車者井泉挈水之器也其用與玉衡相似而更速焉更易焉以之灌畦治田致爲利益矣若爲之複井井之底爲竇而通之以大井瀦水以小井爲筩而出之則無用筩也若江河泉澗索水之處過高龍尾之力有不能至則用是車焉挈水以升架槽而灌之或迤而建之以當龍尾

恒升者從下入而不出也從上出而不息也恒升之物有四一曰筩筩者水所由入也所以束水而上也二曰提柱提柱者水所由恒升也三曰衡軸

衡軸者所以挈提柱上下之也四曰架架者所以居庶物也四物者備斯成器矣更爲之機輪焉巧者運之不可勝用也

一曰筩

刳木以爲筩筩之長無定度下端所至居水之中巳上則易竭巳下則易濁上端所至出井之上度及于索水之處而止筩之徑無定度因井之大小索水之多寡斟酌焉而爲之度筩之容任圜與方其圜中規其方中矩而上下等筩之周以鐵環約

之環無定數，視簫短長，斟酌焉而爲之數。簫之端爲之底，欲其容而無漏也。中底而爲之孔，孔之方圓反其簫。若圓簫而方孔，七分底之徑，以其四爲孔之徑。若方簫而圓孔，七分底之徑，以其五爲孔之徑。孔之上象孔之方圓爲之舌而掩之，如玉衡之雙簫掩之，欲其容而無漏也。開闔之，欲其無滯也。簫之上端爲之管，管外出而下迤也。本廣而末狹也。水從孔入焉，既入而提柱之勢，能以舌掩之。既掩而提之，提之則從管而出也。故曰簫者水

所由入也所以束水而上也

注曰玉衡之雙筩與中筩爲二此則合之筩入于井量井淺深筩長短而置之近上趣恒得水而止近下趣無受濁而止與玉衡同也圓筩用竹尤簡用木則方筩爲易焉如本篇一圖甲乙丙丁圜筩也丙丁其底也戊巳底方孔也庚辛壬癸方筩也壬癸其底也子丑底圜孔也寅方舌也酉圜舌也甲卯辛卯管也辰午未申之屬環也環之多寡疎密趣不漏而止餘見玉衡

一曰提柱

鍊銅以爲砧圜者中規方者中矩砧之大入于筩也欲其寄切而無滯也展轉之上下之猶是也當砧之心而設之孔孔之方圜孔之徑皆與筩底之孔等孔之上爲之舌以掩之舌之制如筩底之舌也直木以爲柱柱有二式一用長一用短用長者爲實取之柱用短者爲虛取之柱實取之柱其砧入于水而升降焉其長之度不及于筩之底上出于筩之口其出于筩之口無定度趣及于衡而止

虛取之柱無用、長入筩數尺而止、升降于無水之處、以氣取之、欲挈之、先注水于砧之上、高數寸、以閉其罅而喻之、凡井淺者、實取焉、井深者、虛取焉、五分其筩之徑、以其一爲柱之徑、砧之合于柱也、鍊銅或鐵爲四足、隅立于方砧之四維、方孔之四旁而皆上聚之、聚之度、趣不害于舌之開闔而止、以其聚合于柱之下端、合之欲其固也、砧之厚、以其枝于隅足也、可無厚、旣合而入于筩、砧降而底之舌爲之掩、砧升則開之、開之則水入、掩之則水

不出一升一降是水恒入而不出也既入之水下
砧降焉則無復之也則上衝于舌而入于砧之孔
砧升而砧之舌為之掩一升一降是水恒入而不
出也兩入而不出則溢于筩而出常如是虛者實
者同于是故曰提柱者水所由恒升也
注曰玉衡之提柱與壺之孔之舌為二此則合
之又玉衡之水皆實取此有虛取之法焉氣法
也凡砧之入于筩求密切而無滯也求密切之
法成砧而入之能無漏者國工也不能無漏者

稍弱其砧之徑以鞮鞻之屬皮革之屬附于砧之四周焉附之法若砧厚者稍剡其周之上下如鼓木當其剡而刻爲陷環既附而堅束之砧薄者則爲兩重之砧夾其鞮或革以隅足貫之而槷之柱如本篇二圖之甲乙是也四足者丙丁戊酉是也砧者巳庚辛壬也砧之孔癸子也其舌丑寅也砧可無厚無厚則輕餘見玉衡篇

其曰衡

直木以爲衡衡之長無定度量簫之大小水之淺

深多寡焉、長則輕、衡之兩端、皆綴之石以爲重、其兩重等、五分其衡、二在前、三在後、而設之鑿、直木以爲軸、軸之長無定度、圜其兩端、中分其長而設之枘、衡、衡也、軸、縱也、鑿枘而合之、欲其固也、軸之兩端、各爲山口之木而架之、中分其衡之前而綴之提柱、綴之、欲其密切而利轉也、抑其後重而提柱爲之升、揚其後重、則前重降、而提柱隨之也、提柱之降也、實取者挹水而升于砧也、其升也、則下入于筩而上出于筩也、虛取者降而得氣焉、氣盡

而水繼之故曰、衡者、所以挈提柱上下之也、

注曰、氣盡而水繼之者、天地之間悉無空際、氣水二行之交無間也、是謂氣法、是謂水理、凡用水之術、率此一語爲之本領焉、本篇三圖之甲乙、衡也、丙丁、兩石重也、戊巳、衡也、子、衡軸之交也、庚辛壬癸、山口之木也、寅、提柱也、綴之于丑、卯辰、筩上端也、午、管也、餘見玉衡篇、

四曰架

木爲井幹、以持筩、持之欲其固也、筩之下端、爲盤

以承之盤與筩合之欲其固也中盤兩爲之孔之徑稍强于筩底之孔之徑盤之下爲鼎足而置之井底

注曰本篇四圖之卯未辰午井幹也加于地平之上申戌酉亥之間爲正方之空夾筩而持之丁戊井面地平也巳庚井底也辛壬癸盤也辛子壬丑癸寅盤足也

若欲爲雙升之車則雙筩焉如玉衡之法而架之而升降之此升則彼降用力一而得水二也是倍

利于恒升也尤宜于江河
注曰力一水二者一升一降各得水一焉無虚用力也恒升者一升一降而得水一也架法見上篇